

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **06046409 A**

(43) Date of publication of application: **18.02.94**

(51) Int. Cl.

H04N 7/137
G06F 15/66

(21) Application number: **04197223**

(71) Applicant: **SONY CORP**

(22) Date of filing: **23.07.92**

(72) Inventor: **MATSUNAGA OSAMU**
AIBA MASAYUKI

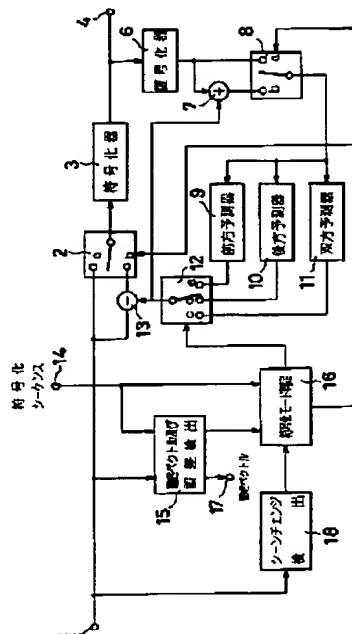
(54) **DEVICE AND METHOD FOR
CODING/DECODING IMAGE SIGNAL**

(57) Abstract:

PURPOSE: To code the image signal with high coding efficiency and without distortion caused by a decoded image despite the change of scenes.

CONSTITUTION: This device is constituted of a coder 3 for coding the input image signals in different coding ways, a scene change detecting circuit 18 for detecting the scene change of the input image signal and producing a signal to indicate the detection of the scene change, an error detecting circuit 15 for detecting the intra-difference of the input image signals and plural estimated errors, and a coding mode deciding circuit 16 for controlling the selection of each coding way carried out by the coder 3 based on the sequence and scene change detection signals which prescribe the coding way of a frame (field) consisting of the intra-difference, plural estimated errors, and plural coding units.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio



BEST AVAILABLE COPY

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-46409

(43)公開日 平成6年(1994)2月18日

(51)Int.Cl.

H04N 7/137

G06F 15/68

識別記号

Z

庁内整理番号

330 J 8420-5L

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数10(全 13 頁)

(21)出願番号

特願平4-197223

(22)出願日

平成4年(1992)7月23日

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者 松永 修

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ

ー株式会社内

(72)発明者 相羽 雅之

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ

ー株式会社内

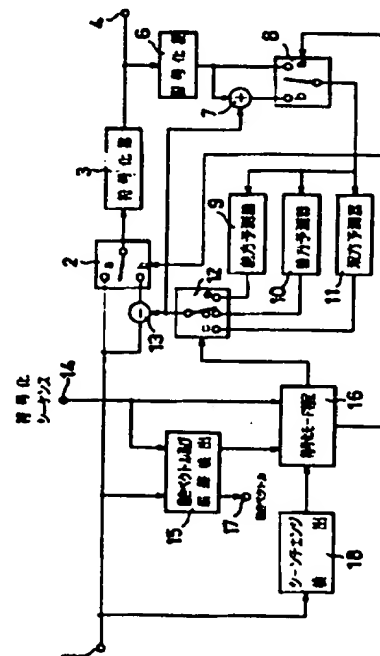
(74)代理人 弁理士 小池 晃 (外2名)

(54)【発明の名称】 画像信号符号化装置及び画像信号符号化方法

(57)【要約】

【構成】 入力画像信号に対して異なる複数の符号化方法で符号化を行う符号化器3と、入力画像信号のシーンチェンジを検出してこの旨を示す信号を発生するシーンチェンジ検出回路18と、入力画像信号のイントラ差分及び複数の予測誤差を検出する誤差検出回路15と、イントラ差分及び複数の予測誤差と複数の符号化単位により構成されるフレーム(フィールド)の符号化方法を規定するシーケンス及びシーンチェンジ検出信号に基づいて、符号化器3で行われる各符号化方法の選択を制御する符号化モード判定回路16とを有する。

【効果】 シーンチェンジがあったとしても、符号化効率が高かつ後の復号化後の画像の歪みも少ない符号化を実現できる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 符号化単位毎に、直接符号化と予測符号化とを適応的に選択して符号化を行う画像信号符号化装置において、

シーンチェンジ検出信号に対して、上記直接符号化と上記予測符号化との選択制御特性を切り換えることを特徴とする画像信号符号化装置。

【請求項2】 符号化単位毎に、前方予測符号化と後方予測符号化と双方向予測符号化とを適応的に選択して符号化を行う画像信号符号化装置において、

シーンチェンジ検出信号に対して、上記前方予測符号化と上記後方予測符号化と上記双方向予測符号化との選択制御特性を切り換えることを特徴とする画像信号符号化装置。

【請求項3】 複数の符号化単位によって構成されるフレーム又はフィールド毎に、上記符号化単位を直接符号化する第1のモードと、上記符号化単位を直接符号化又は前方予測符号化する第2のモードと、上記符号化単位を直接符号化、前方予測符号化、後方予測符号化、又は双方向予測符号化する第3のモードとを選択して符号化を行う画像信号符号化装置において、

シーンチェンジ検出信号に対して、上記直接符号化と予測符号化との選択制御特性及び、上記前方予測符号化と上記後方予測符号化と上記双方向予測符号化との選択制御特性を切り換えることを特徴とする画像信号符号化装置。

【請求項4】 上記第1、第2、及び第3のモードの順序は、所定のシーケンスを有することを特徴とする請求項3に記載の画像信号符号化装置。

【請求項5】 符号化単位毎に符号化方法を切り換えて符号化を行う画像信号符号化装置において、入力画像信号に対して異なる符号化方法で符号化を行う複数の符号化手段と、

上記入力画像信号間のシーンチェンジを検出し、シーンチェンジ検出信号を発生するシーンチェンジ検出手段と、

上記入力画像信号のイントラ差分及び複数の予測誤差を検出する誤差検出手段と、

上記イントラ差分及び複数の予測誤差と、複数の符号化単位により構成されるフレーム又はフィールドの符号化方法を規定するシーケンス、及び上記シーンチェンジ検出信号に基づいて、上記複数の符号化手段の選択を制御する制御手段とを有することを特徴とする画像信号符号化装置。

【請求項6】 入力画像信号間の動きベクトルを検出する動き検出部を含み、上記入力画像信号のイントラ差分及び複数の予測誤差を検出する誤差検出手段と、符号化単位を直接符号化するイントラ符号化部と、上記符号化単位と前方のフレーム又はフィールドの局部復号信号及び上記動きベクトルに基づく前方予測信号との差

分を符号化する前方予測符号化部と、上記符号化単位と後方のフレーム又はフィールドの局部復号信号及び上記動きベクトルに基づく後方予測信号との差分を符号化する後方予測符号化部と、上記符号化単位と前方並びに後方のフレーム又はフィールドの局部復号信号及び上記動きベクトルに基づく双方向予測信号との差分を符号化する双方向予測符号化部とを含み、入力画像信号に対して異なる符号化方法で符号化を行う複数の符号化手段とを有することを特徴とする画像信号符号化装置。

10 【請求項7】 符号化単位毎に、直接符号化と予測符号化とを適応的に選択して符号化を行う画像信号符号化方法において、

シーンチェンジ検出信号に対して、上記直接符号化と上記予測符号化との選択制御特性を切り換えることを特徴とする画像信号符号化方法。

【請求項8】 符号化単位毎に、前方予測符号化と後方予測符号化と双方向予測符号化とを適応的に選択して符号化を行う画像信号符号化方法において、

20 シーンチェンジ検出信号に対して、上記前方予測符号化と上記後方予測符号化と上記双方向予測符号化との選択制御特性を切り換えることを特徴とする画像信号符号化方法。

【請求項9】 複数の符号化単位によって構成されるフレーム又はフィールド毎に、上記符号化単位を直接符号化する第1のモードと、上記符号化単位を直接符号化又は前方予測符号化する第2のモードと、上記符号化単位を直接符号化、前方予測符号化、後方予測符号化、又は双方向予測符号化する第3のモードとを選択して符号化を行う画像信号符号化方法において、

30 シーンチェンジ検出信号に対して、上記直接符号化と予測符号化との選択制御特性及び、上記前方予測符号化と上記後方予測符号化と上記双方向予測符号化との選択制御特性を切り換えることを特徴とする画像信号符号化方法。

【請求項10】 上記第1、第2及び第3のモードの順序は、所定のシーケンスを有することを特徴とする請求項9に記載の画像信号符号化方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

40 【産業上の利用分野】本発明は、符号化単位毎に、複数の符号化方式から適応的に選択した符号化方式によって符号化を行う画像信号符号化装置及び画像信号符号化方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来より、画像の高効率符号化方式としては、現フレーム（或いはフィールド）内の符号化を行う直接符号化と動きベクトル補償を用いたフレーム（或いはフィールド）間での予測符号化とを切り換えたり、更に、当該予測符号化の方法として前フレーム（或いはフィールド）からの前方予測符号化と後フレーム（或い

はフィールド)からの後方予測符号化と前後フレーム(或いはフィールド)からの双方向予測符号化との3つの予測符号化を切り換えるような方式がある。

【0003】すなわちこの方式では、別途定められた符号化のシーケンスにより、フレーム(或いはフィールド)単位で順次当該符号化方法を定め、更に、局所的(例えば複数画素で構成されるブロック等の符号化単位)に上述のような直接符号化と予測符号化の切り換えや3つの予測符号化の切り換え等の選択を行って情報圧縮が行われる。

【0004】ここで、上記局所的(符号化単位毎)に選択される各符号化方法(上記直接符号化、予測符号化や上記3つの予測符号化)のうち、上記直接符号化ではDC成分を除いた差分の和が求められ、また上記各予測符号化ではそれぞれ対応する予測誤差が各々求められ、これら各符号化方法の選択の際には、それらの中(差分の和や予測誤差)で値が最小となる符号化方法が選択されるように選択制御される。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上述したように、符号化単位毎に符号化方法を選択するようにした場合、例えば定常的な画像においては当該符号化の効果を期待することができる(符号化により情報圧縮を行っても復号化後に良好な画像を得ることができる)。これに対し、例えば、シーンチェンジ時のように急激な変化が発生するような場合には、上述のようにフレーム(或いはフィールド)内の上記差分又は予測誤差の大小だけで符号化方法を選択したのでは、後の復号化後の画像の歪みを増大させてしまう虞れがある。

【0006】また、従来の画像信号符号化方式としては、特開平2-285816号公報に記載の適応型フレーム間予測符号化方式が存在する。すなわち、この適応型フレーム間予測符号化方式は、連続して入力される画像信号の連続フレームの中から一定間隔おきに独立フレームを設定し、この独立フレームをフレーム内で独立に符号化する第1の符号化手段と、前記独立フレームの間の非独立フレームの予測信号を、前後の独立フレームの信号をもとに形成する予測信号形成手段と、この予測信号形成手段で形成された前後の両独立フレームの信号による予測信号を、各非独立フレームでのブロック単位の信号の変化に応じて最も予測効率の高い予測信号を得る混合比で適応的に混合し、この混合した予測信号をもとに前記非独立フレームのブロック単位の信号を予測し、その予測誤差について符号化する第2の符号化手段とを備えたものである。

【0007】しかし、この公報記載の適応型フレーム間予測符号化の場合、シーンチェンジの前からの信号も予測に用いられるため、画像の歪みが残ることになる。

【0008】そこで、本発明は、上述のような実情に鑑みて提案されたものであり、シーンチェンジがあったと

しても、符号化効率が高かつ後の復号化後の画像の歪みも少ない画像信号符号化装置及び画像信号符号化方法を提供することを目的とするものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明の画像信号符号化装置及び画像信号符号化方法は、上述の目的を達成するために提案されたものであり、まず、画像信号符号化装置は、符号化単位毎に、直接符号化と予測符号化とを適応的に選択して符号化を行う画像信号符号化装置であって、シーンチェンジ検出信号に対して、上記直接符号化と上記予測符号化との選択制御特性を切り換えるようにしたものである。

【0010】また、本発明の画像信号符号化装置は、符号化単位毎に、前方予測符号化と後方予測符号化と双方向予測符号化とを適応的に選択して符号化を行う画像信号符号化装置でもあり、シーンチェンジ検出信号に対して、上記前方予測符号化と上記後方予測符号化と上記双方向予測符号化との選択制御特性を切り換えるようにしている。

【0011】さらに、本発明の画像信号符号化装置は、複数の符号化単位によって構成されるフレーム又はフィールド毎に、上記符号化単位を直接符号化する第1のモードと、上記符号化単位を直接符号化又は前方予測符号化する第2のモードと、上記符号化単位を直接符号化、前方予測符号化、後方予測符号化、又は双方向予測符号化する第3のモードとを選択して符号化を行う画像信号符号化装置であって、シーンチェンジ検出信号に対して、上記直接符号化と予測符号化との選択制御特性及び、上記前方予測符号化と上記後方予測符号化と上記双方向予測符号化との選択制御特性を切り換えるようにする。

【0012】なお、上記第1、第2、及び第3のモードの順序は、所定のシーケンスを有する。

【0013】また更に、本発明の画像信号符号化装置は、符号化単位毎に符号化方法を切り換えて符号化を行う画像信号符号化装置であって、入力画像信号に対して異なる符号化方法で符号化を行う複数の符号化手段と、上記入力画像信号間のシーンチェンジを検出し、シーンチェンジ検出信号を発生するシーンチェンジ検出手段と、上記入力画像信号のイントラ差分及び複数の予測誤差を検出する誤差検出手段と、上記イントラ差分及び複数の予測誤差と複数の符号化単位により構成されるフレーム又はフィールドの符号化方法を規定するシーケンス及び上記シーンチェンジ検出信号に基づいて、上記複数の符号化手段の選択を制御する制御手段とを有してなるものである。

【0014】ここで、上記入力画像信号のイントラ差分及び複数の予測誤差を検出する誤差検出手段は上記入力画像信号間の動きベクトルを検出する動き検出部を含むものである。また、入力画像信号に対して異なる符号化

方法で符号化を行う複数の符号化手段は、符号化単位を直接符号化するイントラ符号化部と、上記符号化単位と前方のフレーム又はフィールドの局部復号信号及び上記動きベクトルに基づく前方予測信号との差分を符号化する前方予測符号化部と、上記符号化単位と後方のフレーム又はフィールドの局部復号信号及び上記動きベクトルに基づく後方予測信号との差分を符号化する後方予測符号化部と、上記符号化単位と前方並びに後方のフレーム又はフィールドの局部復号信号及び上記動きベクトルに基づく双方向予測信号との差分を符号化する双方向予測符号化部とを含むものである。

【0015】次に、本発明の画像信号符号化方法は、符号化単位毎に、直接符号化と予測符号化とを適応的に選択して符号化を行う画像信号符号化方法であって、シーンチェンジ検出信号に対して、上記直接符号化と上記予測符号化との選択制御特性を切り換えるようにするものである。

【0016】また、本発明の画像信号符号化方法は、符号化単位毎に、前方予測符号化と後方予測符号化と双方向予測符号化とを適応的に選択して符号化を行う画像信号符号化方法でもあり、シーンチェンジ検出信号に対して、上記前方予測符号化と上記後方予測符号化と上記双方向予測符号化との選択制御特性を切り換えるようにするものである。

【0017】さらに、本発明の画像信号符号化方法は、複数の符号化単位によって構成されるフレーム又はフィールド毎に、上記符号化単位を直接符号化する第1のモードと、上記符号化単位を直接符号化又は前方予測符号化する第2のモードと、上記符号化単位を直接符号化、前方予測符号化、後方予測符号化、又は双方向予測符号化する第3のモードとを選択して符号化を行う画像信号符号化方法であって、シーンチェンジ検出信号に対して、上記直接符号化と予測符号化との選択制御特性及び、上記前方予測符号化と上記後方予測符号化と上記双方向予測符号化との選択制御特性を切り換えるようにする。

【0018】なお、上記第1、第2、及び第3のモードの順序は、所定のシーケンスを有するものである。

【0019】

【作用】本発明によれば、符号化単位毎に、各符号化方式のなかの何れの符号化方式を選ぶかを決定する選択制御特性を可変（符号化方式の選択制御に重み付けする）としており、シーンチェンジを検出した時に、この選択制

御特性を可変とする（符号化方式の選択制御の重み付けを変える）ことで、シーンチェンジによる予測符号化への影響を少なくするようにしている。

【0020】

【実施例】以下、本発明の画像信号符号化方法を実現する画像信号符号化装置の実施例について図面を参照しながら説明する。

【0021】本発明実施例の画像信号符号化装置は、図1に示すように、複数の符号化単位（以下この符号化単位をブロックと呼ぶ）によって構成されるフレーム又はフィールド毎に、当該ブロックを直接符号化する第1のモード（以下Iモードと呼ぶ）と、上記ブロックを直接符号化又は前方予測符号化する第2のモード（以下Pモードと呼ぶ）と、上記ブロックを直接符号化又は前方予測符号化又は後方予測符号化又は双方向予測符号化する第3のモード（以下Bモードと呼ぶ）とを適応的に選択して符号化を行う画像信号符号化装置であって、入力画像信号に対して上記直接符号化、前方予測符号化、後方予測符号化、双方向予測符号化等の異なる符号化方法で符号化を行う複数の符号化手段としての切替選択スイッチ2から差分検出器13までのループの各構成要素と、上記入力画像信号間のシーンチェンジを検出してその旨を示すシーンチェンジ検出信号を発生するシーンチェンジ検出回路18と、上記入力画像信号の後述するイントラ差分及び複数の予測誤差を検出する誤差検出回路15と、上記イントラ差分及び複数の予測誤差と複数のブロックにより構成されるフレーム又はフィールドの符号化方法を規定するシーケンス及び上記シーンチェンジ検出信号に基づいて上記複数の符号化手段の選択を制御する制御手段である符号化モード判定回路16とを有してなるものである。すなわち、上記符号化モード判定回路16では、上記シーンチェンジ検出信号に対応して、上記直接符号化と予測符号化との選択制御特性及び、上記前方予測符号化と上記後方予測符号化と上記双方向予測符号化との選択制御特性を切り換えるようにしている。

【0022】なお、上記Iモード、Pモード、Bモードの順序は、所定のシーケンスを有する。

【0023】また、これら各モードと各符号化方式（直接符号化と前方、後方、双方向予測符号化）との関係は、表1に示すようになる。

【0024】

【表1】

	直接符号化	前方予測	後方予測	双方向予測
Iモード	○	×	×	×
Pモード	○	○	×	×
Bモード	○	○	○	○

【0025】この表1より、直接符号化の場合にはIモードとPモードとBモードの何れも選択可能で、前方予測符号化の場合にはPモードとBモードが選択可能で、後方予測符号化及び双方向予測符号化の場合にはBモードのみが選択可能となっている。

【0026】ここで、上記入力画像信号のイントラ差分及び複数の予測誤差を検出する上記誤差検出回路(5)は、上記入力画像信号間の動きベクトルを検出する動き検出部を含むものである。

【0027】また、入力画像信号に対して異なる符号化方法で符号化を行う上記複数の符号化手段は、具体的に言うと、ブロックを直接符号化するイントラ符号化部としての後述する切換選択スイッチ2で被切換端子a側が選ばれている時の符号化器3と、上記ブロックと前方のフレーム又はフィールドの局部復号信号及び上記動きベクトルに基づいて前方予測器9で形成された前方予測信号との差分を符号化する前方予測符号化部としての後述する切換選択スイッチ2及び8で被切換端子b側が選ばれると共に切換選択スイッチ12で被切換端子e側が選ばれている時の符号化器3と、上記ブロックと後方のフレーム又はフィールドの局部復号信号及び上記動きベクトルに基づいて後方予測器10で形成された後方予測信号との差分を符号化する後方予測符号化部としての後述する切換選択スイッチ2及び8で被切換端子b側が選ばれると共に切換選択スイッチ12で被切換端子d側が選ばれている時の符号化器3と、上記ブロックと前方並びに後方のフレーム又はフィールドの局部復号信号及び上記動きベクトルに基づいて双方向予測器11で形成された双方向予測信号との差分を符号化する双方向予測符号化部としての後述する切換選択スイッチ2及び8で被切換端子b側が選ばれると共に切換選択スイッチ12で被切換端子c側が選ばれている時の符号化器3とによって実現されている。

【0028】先ず、本実施例装置における直接符号化から説明する。すなわち、この図1において、当該直接符号化の場合、フレーム或いはフィールドの入力画像信号

は、入力端子1を介して切換選択スイッチ2の被切換端子aに供給される。当該被切換端子a側が選択された切換選択スイッチ2を介した入力画像信号は、符号化器3で上記ブロック毎に符号化される。この符号化器3の出力が、本実施例装置の符号化信号として出力端子4から出力される。

【0029】次に、本実施例装置における予測符号化では、上記入力端子1を介した入力画像信号は、上記各予測器9、10、11の何れかからの予測信号が供給される差分検出器13に送られる。当該差分検出器13では、上記入力画像信号と上記予測信号との差分が検出される。当該差分検出信号は、被切換端子b側が選択された切換選択スイッチ2を介して上記符号化器3に送られる。

【0030】すなわち、当該切換選択スイッチ2は、上記直接符号化の場合には被切換端子a側が選ばれ、上記予測符号化の場合には被切換端子b側が選ばれるものである。なお、この切換選択スイッチ2での符号化方式に応じた切り換えは、上記符号化モード判定回路1-6からの切換制御信号に基づいて行われる。

【0031】上記切換選択スイッチ2を介した差分検出信号は、上記符号化器3で符号化され、復号化器6に送られる。当該復号化器6では、上記符号化器3での符号化に対応する復号化の処理が行われる。すなわち、当該復号化器6からの復号化信号が上記局部復号信号(差分検出信号の局部復号信号)となる。

【0032】当該差分信号の局部復号信号は、各予測器9、10、11の何れかからの予測信号が供給されている加算器7に送られる。これにより、当該加算器7の出力は上記予測信号に上記差分信号の局部復号信号が加算された画像信号となる。当該加算器7からの画像信号は、上記切換選択スイッチ2と連動する切換選択スイッチ8の被切換端子bに送られる。

【0033】この被切換端子b側が選ばれた切換選択スイッチ8を介した画像信号は、上記前方予測器9と後方予測器10と双方向予測器11とに送られる。これら各

予測器9、10、11からの各予測信号（前方予測信号、後方予測信号、双方向予測信号）は、切換選択スイッチ12のそれぞれ対応する被切換端子c、d、eに送られる。当該切換選択スイッチ12も上記符号化モード判定回路16からの切換制御信号に基づいて各被切換端子c、d、eが切り換えられるものであり、この切換選択スイッチ12で選択された予測信号が上記差分検出器13に送られる。

【0034】これにより、本実施例装置では、上記切換選択スイッチ2（及び切換選択スイッチ8）での切り換え動作によって上記直接符号化と予測符号化との切り換えが実現され、また、当該切換選択スイッチ2（及び切換選択スイッチ8）と切換選択スイッチ12での切り換え動作によって上記前方予測符号化と後方予測符号化と双方向予測符号化の切り換えが実現される。

【0035】また、本実施例装置においては、上述した各切換選択スイッチ2、8、12の切換制御を行うために、次の構成を有している。

【0036】すなわち、本実施例装置において、上記入力端子1を介した入力画像信号は、上記入力画像信号のイントラ差分及び複数の予測誤差を検出すると共に上記入力画像信号間の動きベクトルを検出する動き検出部を含む上記誤差検出回路15にも送られる。

【0037】ここで、当該誤差検出回路15では、上記直接符号化における入力画像信号のDC成分を除いた差分の和を求めてこれを自乗化或いは絶対値化し、更に上記ブロックで累積するようにしている。本実施例では、この直接符号化における誤差成分を上記イントラ差分と呼んでいる。

【0038】具体的に言うと、当該イントラ差分の検出は、現画像のブロック内の全画素値に基づいて行われる。すなわち例えば、上記誤差検出回路15では、上記ブロック内の各画素値の平均値を算出し、この値と各画素値との差分絶対値を求め、これをブロック内の全画素数分加算することにより、上記イントラ差分を検出している。

【0039】また、当該誤差検出回路15では、前方予測による誤差と後方予測による誤差とを求めてこれらを自乗化或いは絶対値化し、更に上記ブロックで累積したものを予測誤差として得るようにしている。以下前方予測における予測誤差を前方予測誤差と呼び、後方予測における予測誤差を後方予測誤差と呼ぶ。更に、上記誤差検出回路15では、上記直接符号化と予測符号化とを切り換える際に用いる予測誤差（以下インター予測誤差と呼ぶ）として、上記Pモードの場合には上記前方予測誤差を用い、上記Bモードの場合には前方予測誤差と後方予測誤差の何れか小さい方を用いるようにしている。

【0040】具体的に言うと、上記前方或いは後方予測誤差（インター予測誤差）の検出は、当該誤差検出回路15に含まれる動きベクトル検出部における動きベクト

ル検出過程で得られるフレーム（フィールド）間差分信号に基づいて行われる。すなわち例えば、図2のBに示すような現画像における対象となるブロックbcに対して、図2のAに示すような参照画像上で同一位置にあるブロックをb_iとすると、その周囲に動きベクトル探索範囲VDが設定され、当該動きベクトル探索範囲VDの中で、参照ブロックを順次移動しながら現符号化単位（現ブロック）bcとの間で、符号化単位内（ブロック内）の全画素について差分を検出し、その絶対値和を算出する。ここで、複数得られた差分絶対値和のうち最小値を与える参照ブロックをブロックb_sとすると、上記ブロックb_iと当該ブロックb_sとの変位が動きベクトル値となる。この動きベクトル検出過程において得られた最小の差分絶対値和を予測誤差とする。例えば、現画像に対して、参照画像が時間的に前にある場合その予測誤差を上記前方予測誤差とし、その逆の場合を上記後方予測誤差としている。

【0041】なお、この誤差検出回路15の具体的構成について後述する。

【0042】上述のようにして誤差検出回路15において検出された動きベクトルは、端子17を介して上記各前方予測器9、後方予測器10、双方向予測器11に送られ、また、当該誤差検出回路15において検出されたイントラ差分及び予測誤差は、上記符号化モード判定回路16に送られる。

【0043】当該符号化モード判定回路16では、上記誤差検出回路15からのイントラ差分及び予測誤差に基づいて、上記直接符号化と予測誤差との切換選択や、予測誤差における前方予測、後方予測、双方向予測の切換選択を行うための上記切換制御信号を形成する。また、この符号化モード判定回路16には、端子14からの前述の表1に示した別途定められたフレーム（フィールド）単位の符号化シーケンスも入力されるようになっている。この符号化シーケンスによって、フレーム（フィールド）単位内の符号化単位毎に選択可能な符号化方法が制限される。このように符号化シーケンスをイントラ差分及び予測誤差に基づいて形成された切換制御信号が上記切換選択スイッチ2、8、12に送られる。

【0044】ところで、一般の画像信号符号化装置においては、上記符号化モード判定回路16におけるブロック単位の各符号化方法の選択制御を行う場合、例えば図3、図4に示すような選択制御特性に基づいた選択制御が行われている。

【0045】すなわち、図3において、例えば、一般の画像信号符号化装置における予測符号化を行う場合の上記前方予測符号化と後方予測符号化と双方向予測符号化の選択制御は、上記前方予測誤差及び後方予測誤差と、予め定められた選択制御特性曲線S₁及びS₂との関係に応じて行われるようになる。例えば、前方予測誤差よりも後方予測誤差の方が大きい場合すなわち図3の上記

選択制御特性曲線 S_A よりも左側の領域では前方予測符号化が選ばれ(切換選択スイッチ3の被選択端子eが選ばれる)、前方予測誤差の方が後方予測誤差よりも大きい場合すなわち図3の上記選択制御特性曲線 S_A よりも右側の領域では後方予測符号化が選ばれ(切換選択スイッチ3の被選択端子dが選ばれる)、これらの中間すなわち図3の上記選択制御特性曲線 S_A と選択制御特性曲線 S_B との中間の領域では双方向予測符号化が選ばれる(切換選択スイッチ3の被選択端子cが選ばれる)。

【0046】また、図4において、例えば、一般の画像信号符号化装置における直接符号化或いは予測符号化を行う場合の上記直接符号化と予測符号化の選択制御は、上記インター予測誤差及びイントラ差分と、予め定められた選択制御特性曲線 S_C との関係に応じて行われるようになる。例えば、イントラ差分よりもインター予測誤差の方が大きい場合すなわち図4の上記選択制御特性曲線 S_C よりも左側の領域では直接符号化が選ばれ(切換選択スイッチ2、8の被選択端子aが選ばれる)、イントラ差分の方がインター予測誤差よりも大きい場合すなわち図4の上記選択制御特性曲線 S_C よりも右側の領域では予測符号化が選ばれる(切換選択スイッチ2、8の被選択端子bが選ばれる)。

【0047】ところが、このような一般の画像信号符号化装置のように予め定められた固定の選択制御特性曲線 S_A 及び S_B や S_C に基づいた選択制御を行うようにすると、例えば前述したようにシーンチェンジ時のように急激な変化が発生する場合には、後の復号化後の画像の歪みを増大させてしまうようになる。

【0048】そこで、本実施例の画像信号符号化装置においては、上記シーンチェンジ検出回路18によってシーンチェンジを検出してその旨を示すシーンチェンジ検出信号を上記符号化モード判定回路16に送り、当該符号化モード判定回路16において当該シーンチェンジ検出信号に応じて、上記直接符号化と上記予測符号化との選択制御特性の可変や、上記前方予測符号化と上記後方予測符号化と上記双方向予測符号化の選択制御特性の可変を行うようにしている。なお、上記シーンチェンジ検出回路18の具体的な構成について後述する。

【0049】すなわち、シーンチェンジ検出信号が供給された場合、本実施例の画像信号符号化装置の符号化モード判定回路16においては、前記図3、図4の選択制御特性曲線 S_A 及び S_B や S_C に対して、図5、図6、図7に示すように重み付けをした(選択制御特性を可変にした)選択制御特性曲線 S_{AW} 及び S_{BW} や S_{CW} を用いて上記各符号化方法の選択を行うようにしている。

【0050】例えば、本実施例の画像信号符号化装置における予測符号化を行う場合の上記前方予測符号化と後方予測符号化と双方向予測符号化との選択制御の際には、図5に示すように後方予測符号化を選択する範囲を広げた(後方予測符号化優先)選択制御特性曲線 S_{AW} 及

び S_{BW} を用いる。この図5においては、例えば、前方予測誤差よりも後方予測誤差の方が大きい場合すなわち図5の上記選択制御特性曲線 S_{AW} よりも左側の領域では前方予測符号化が選ばれ(切換選択スイッチ3の被選択端子eが選ばれる)、前方予測誤差の方が後方予測誤差よりも大きい場合すなわち図5の上記選択制御特性曲線 S_{AW} よりも右側の領域では後方予測符号化が選ばれ(切換選択スイッチ3の被選択端子dが選ばれる)、これらの中間すなわち図5の上記選択制御特性曲線 S_{AW} と選択制御特性曲線 S_{BW} との中間の領域では双方向予測符号化が選ばれる(切換選択スイッチ3の被選択端子cが選ばれる)。

【0051】同じく、本実施例の画像信号符号化装置における予測符号化を行う場合の上記前方予測符号化と後方予測符号化と双方向予測符号化との選択制御の際には、図6に示すように前方予測符号化を選択する範囲を広げた(前方予測符号化優先)選択制御特性曲線 S_{AW} 及び S_{BW} を用いることもできる。

【0052】また、本実施例の画像信号符号化装置における上記直接符号化と予測符号化の選択の際には、図7に示すように例えば直接符号化を選択する範囲を広げた(直接符号化優先)選択制御特性曲線 S_{CW} を用いることもできる。この図7においては、例えば、イントラ差分よりもインター予測誤差の方が大きい場合すなわち図7の上記選択制御特性曲線 S_{CW} よりも左側の領域では直接符号化が選ばれ(切換選択スイッチ2、8の被選択端子aが選ばれる)、イントラ差分の方がインター予測誤差よりも大きい場合すなわち図7の上記選択制御特性曲線 S_{CW} よりも右側の領域では予測符号化が選ばれる(切換選択スイッチ2、8の被選択端子bが選ばれる)。

【0053】また、上記符号化モード判定回路16における選択制御特性の可変の際には、例えば図8～図10に示すように、前記図3、図4の選択制御特性曲線 S_A 及び S_B や S_C に対して、オフセット値を加えた選択制御特性曲線 S_{AW} 及び S_{BW} や S_{CW} を用いて上記各符号化方法の選択を行うようにすることも可能である。

【0054】なお、上記図8は後方予測符号化優先の場合の例を示し、図9には前方予測符号化優先の場合の例を示し、図10には直接符号化優先の場合の例を示す。

【0055】ここで、本実施例装置において、シーンチェンジ発生箇所と、上述したような選択制御特性の優先動作割り当ての状態について、図11を用いて説明する。なお、当該図11の例では、上記Iモード若しくはPモードの間に2つのBモードのフレーム(フィールド)が挿入される符号化シーケンスの場合を示している。また、この図11の(i)～(f)には、各々シーンチェンジ発生箇所が異なる場合を示している。

【0056】この図11において、図11の(i)には、2つあるBモードフレーム(或いはフィールド)のうち、最初のフレーム(或いはフィールド)B1でシーン

13

チェンジが発生した例を示す。この図11の(1)の例の場合、Bモードのフレーム(或いはフィールド)B1、B2ともに、直接符号化されるIモードのフレーム(或いはフィールド)13からの後方予測を選択するようにする。なお、これは、図11の(4)の場合のPモードのフレーム(或いはフィールド)P6からの後方予測符号化の選択と同様の動作となる。

【0057】また、図11の(2)には、上記フレーム(或いはフィールド)B1の後のBモードのフレーム(或いはフィールド)B2でシーンチェンジが発生した例を示している。この図11の(2)の例の場合、当該フレーム(或いはフィールド)B2の前のBモードのフレーム(或いはフィールド)B1は、シーンチェンジ前の図示していないPモードのフレーム(或いはフィールド)からの前方予測を選択し、フレーム(或いはフィールド)B2は、Iモードのフレーム(或いはフィールド)13からの後方予測を選択するようにする。なお、図11の(5)もこの図11の(2)と同様の動作となる。

【0058】次に、図11の(3)には、Iモードのフレーム(或いはフィールド)13でシーンチェンジが発生した例を示している。この図11の(3)の例の場合、当該フレーム(或いはフィールド)13の前の2つのBモードのフレーム(或いはフィールド)B1、B2は、図示していないPモードのフレーム(或いはフィールド)からの前方予測を選択する様にする。

【0059】更に、図11の(6)には、Pモードのフレーム(或いはフィールド)P6でシーンチェンジが発生した例を示している。この図11の(6)の例の場合、当該フレーム(或いはフィールド)P6の前の2つのBモードのフレーム(或いはフィールド)B4、B5は、Iモードのフレーム(或いはフィールド)13からの前方予測となり、又、Pモードのフレーム(或いはフィールド)P6では直接符号化を選択するようにする。

【0060】なお、実際には、以上の優先動作割り当てに関する動作以外にも、シーンチェンジが近接して発生する様な場合(例えばフレーム毎に画像がフラッシュする場合)が考えられる。このような場合には、優先動作割り当てが相異なる状態で重複してしまうため、直接符号化を選択するように制御する。

【0061】図12には、上記誤差検出回路15における前方予測誤差と後方予測誤差を求めるための具体的構成を示す。なお、この図12では、前記図2のAに示した動きベクトル探索範囲VD内に参照ブロックがn個ある場合の例を挙げている。

【0062】この図12において、入力端子51、～51、には上記前方の参照画像の上記動きベクトル探索範囲VD内のn個の参照ブロックの各画素値が供給される。この各画素値は、それぞれ対応する減算器52、～52、に送られる。これら減算器52、～52、には端子61を介した現画像のブロック(前記図2のBのブ

14

ックbc)の各画素値も供給される。したがって、これら減算器52、～52、では上記参照画像の参照ブロックの各画素値と現画像ブロックの各画素値との差分が求められる。

【0063】これら減算器52、～52、からの各差分信号は、それぞれ対応する絶対値化器53、～53、に送られる。これら絶対値化器53、～53、で求められた各絶対値は、それぞれ対応する累積加算器54、～54、に送られ、当該累積加算器54、～54、で上記n個の参照ブロックの各画素値と現画像のブロックの各画素値とのそれぞれの差分の絶対値の累積加算値が求められる。これら各累積加算器54、～54、からの累積加算値は、最小値選択器55に送られる。

【0064】当該最小値選択器55では、上記各累積加算器54、～54、からの累積加算値のうちの最小の値を選択する。この最小値選択器55からの出力(選択された累積加算値)が前方予測誤差として出力端子56から出力される。なお、この最小値を与える参照ブロックと現画像のブロックとの変位が動きベクトル値となる。

【0065】また、この図12において、入力端子71、～71、には後方の参照画像の上記動きベクトル探索範囲VD内のn個の参照ブロックの各画素値が供給される。この各画素値は、それぞれ対応する減算器72、～72、に送られる。これら減算器72、～72、には上記端子61を介した現画像のブロックの各画素値も供給され、したがって、これら減算器72、～72、では上記参照画像の参照ブロックの各画素値と現画像ブロックの各画素値との差分が求められる。

【0066】これら減算器72、～72、からの各差分信号は、それぞれ対応する絶対値化器73、～73、に送られる。これら絶対値化器73、～73、で求められた各絶対値は、それぞれ対応する累積加算器74、～74、に送られ、当該累積加算器74、～74、で上記n個の参照ブロックの各画素値と現画像のブロックの各画素値とのそれぞれの差分の絶対値の累積加算値が求められる。これら各累積加算器74、～74、からの累積加算値は、最小値選択器75に送られる。

【0067】当該最小値選択器75では、上記各累積加算器74、～74、からの累積加算値のうちの最小の値を選択する。この最小値選択器75からの出力(選択された累積加算値)が後方予測誤差として出力端子76から出力される。なお、この最小値を与える参照ブロックと現画像のブロックとの変位が動きベクトル値となる。

【0068】また、図13には、上記誤差検出回路15におけるPモードの場合のインター予測誤差(前方予測誤差)と、Bモードの場合のインター予測誤差(前方予測誤差と後方予測誤差の小さい方)を求めるための具体的構成を示す。

【0069】この図13において、入力端子41には上記図12の構成で求めた前方予測誤差が供給され、入力

15

端子42には後方予測誤差が供給される。これら前方予測誤差と後方予測誤差は最小値選択器43に送られて、小さい方が選択される。この最小値選択器43からの出力は、切換スイッチ44の被選択端子gに送られる。また、この切換スイッチ44の被切換端子fには上記入力端子41からの前方予測誤差が供給されるようになされている。したがって、当該切換スイッチ44が上記Pモード或いはBモードによって切り換えられる(Pモード時には被切換端子f側に切り換え、Bモード時には被切換端子g側に切り換える)ことで、上記Pモードの場合のインター予測誤差(前方予測誤差)と、Bモードの場合のインター予測誤差(前方予測誤差と後方予測誤差の小さい方)の切り換えが行われるようになる。この切換スイッチ44からの出力がインター予測誤差として出力端子45から出力される。

【0070】更に、図14には、上記誤差検出回路15におけるイントラ差分の検出のための具体的構成を示す。なお、この図14の例では、ブロック内に画素がm個ある場合を例に挙げている。

【0071】この図14において、入力端子91₁～91₁には、ブロック内のm個の各画素の画素値が供給される。これら各画素値は、それぞれ対応する減算器92₁～92₁に送られる。また、入力端子91₁～91₁からの各画素値は、平均値算出器94にも送られる。当該平均値算出器94では各画素値の平均値(ブロック内の各画素値の平均値)が求められる。当該平均値算出器94からの平均値は、上記減算器92₁～92₁に送られる。したがって、これら各減算器92₁～92₁では、上記平均値算出器94で求めた平均値と、上記各画素値との差分が検出されるようになる。

【0072】これら減算器92₁～92₁からの各差分信号は、それぞれ対応する絶対値化器93₁～93₁に送られる。これら絶対値化器93₁～93₁で求められた各絶対値は、加算器95に送られて加算される。この加算器95からの出力が上記イントラ差分として出力される。

【0073】次に、上記シーンチェンジ検出回路18の具体的構成を図15に示す。

【0074】この図15において、入力端子80には現画像の画像信号が供給され、端子81には図示を省略する例えばフレームメモリからの1フレーム(或いはフィールド)前の画像信号が供給される。これら現画像の画像信号と1フレーム(或いはフィールド)前の画像信号は、減算器82に送られる。

【0075】当該減算器82からの現画像と1フレーム(或いはフィールド)との差分信号は、絶対値化器83に送られる。この絶対値化器83からの差分信号の絶対値(差分絶対値)は、比較器84に送られる。

【0076】当該比較器84は、端子85からのあるしきい値V_{th1}と上記差分絶対値との比較を行うと共

16

に、当該しきい値V_{th1}以上となる差分絶対値の数をカウントする。すなわち、当該比較器84では、上記しきい値V_{th1}以上となる画素数がカウントされる。

【0077】当該比較器84からの出力(カウント値)は、累積加算器86により累積加算された後、比較器87に送られる。当該比較器87は、端子88からのあるしきい値V_{th2}と上記累積加算器86からの累積加算値との比較を行い、当該累積加算値が上記しきい値V_{th2}以上となった場合に、シーンチェンジが発生した(画像の変化が発生した領域が大きい)と判定し、その旨の信号を出力する。この比較器87からの信号が、シーンチェンジ検出信号として出力端子89から出力される。

【0078】上述したように、本実施例においては、フレーム(或いはフィールド)内直接符号化とフレーム(或いはフィールド)間予測符号化、及び、フレーム(或いはフィールド)間予測符号化の際に、シーンチェンジが発生したフレーム(或いはフィールド)の符号化に応じて選択制御特性に重み付け(或いはオフセット加算)して、符号化方法を選択するようにしたことにより、シーンチェンジがあったとしても、符号化効率が高かつ後の復号化後の画像の歪みも少ない(画質改善を図る)符号化を実現することができる。

【0079】また、符号化モード判定回路16における符号化モードの判定のための誤差信号は、誤差検出回路15において動きベクトル検出の際に求めた値を用いるようにしているので、構成の規模の増大を避けることができる。

【0080】

【発明の効果】以上の説明からも明らかなように、本発明によれば、符号化単位毎に直接符号化と予測符号化とを適応的に選択して符号化を行う場合、また符号化単位毎に前方予測符号化と後方予測符号化と双方向予測符号化とを適応的に選択して符号化を行う場合、更に複数の符号化単位によって構成されるフレーム又はフィールド毎に符号化単位を直接符号化する第1のモードと符号化単位を直接符号化又は前方予測符号化する第2のモードと符号化単位を直接符号化、前方予測符号化、後方予測符号化、双方向予測符号化する第3のモードとを選択して符号化を行う場合に、シーンチェンジ検出信号に対して、直接符号化と予測符号化との選択制御特性を切り換え、また前方予測符号化と後方予測符号化と双方向予測符号化との選択制御特性を切り換え、更に直接符号化と予測符号化との選択制御特性及び前方予測符号化と後方予測符号化と双方向予測符号化との選択制御特性を切り換えるようにすることで、例えばシーンチェンジがあったとしても、符号化効率が高かつ後の復号化後の画像の歪みも少ない画像信号の符号化を実現することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

17

【図1】本発明実施例の画像信号符号化装置の概略構成を示すブロック回路図である。

【図2】本実施例における動きベクトル検出の際のインター予測誤差の検出を説明するための図である。

【図3】一般の画像信号符号化装置における各予測符号化の選択の際の選択制御特性を示す特性図である。

【図4】一般の画像信号符号化装置における直接符号化と予測符号化との選択の際の選択制御特性を示す特性図である。

【図5】本実施例の画像信号符号化装置における予測符号化の選択の際の後方予測符号化を優先した例の選択制御特性を示す特性図である。

【図6】本実施例の画像信号符号化装置における予測符号化の選択の際の前方予測符号化を優先した例の選択制御特性を示す特性図である。

【図7】本実施例の画像信号符号化装置における直接符号化と予測符号化の選択の際の直接符号化を優先した例の選択制御特性を示す特性図である。

【図8】予測符号化の選択の際の後方予測符号化を優先した他の実施例の選択制御特性を示す特性図である。

【図9】予測符号化の選択の際の前方予測符号化を優先した他の実施例の選択制御特性を示す特性図である。

【図10】直接符号化と予測符号化の選択の際の直接符号化を優先した他の実施例の選択制御特性を示す特性図

18

である。

【図11】本実施例におけるシーンチェンジ発生箇所と優先動作の割り当てを説明するための図である。

【図12】本実施例の誤差検出回路の前方予測誤差と後方予測誤差を検出する具体的構成を示すブロック回路図である。

【図13】本実施例の誤差検出回路のインター予測誤差を検出する具体的構成を示すブロック回路図である。

【図14】本実施例の誤差検出回路のイントラ差分を検出する具体的構成を示すブロック回路図である。

【図15】本実施例のシーンチェンジ検出回路の具体的構成を示すブロック回路図である。

【符号の説明】

2, 8, 12... 切換選択スイッチ

3... 符号化器

6... 復号化器

7... 加算器

9... 前方予測器

10... 後方予測器

11... 双方向予測器

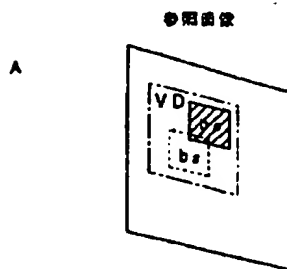
13... 差分検出器

15... 誤差検出回路

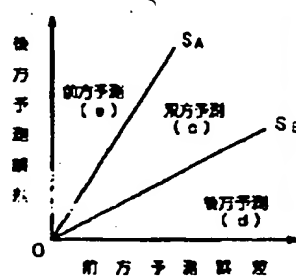
16... 符号化モード判定回路

18... シーンチェンジ検出回路

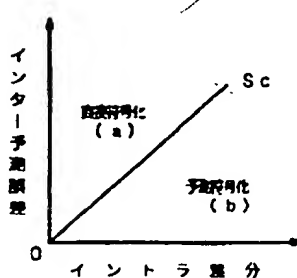
【図2】



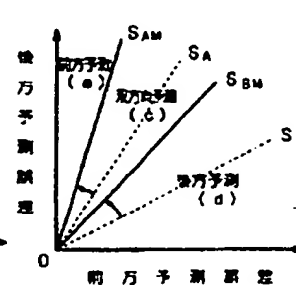
【図3】



【図4】

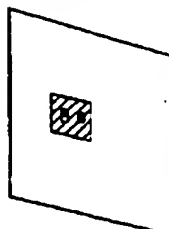


【図5】

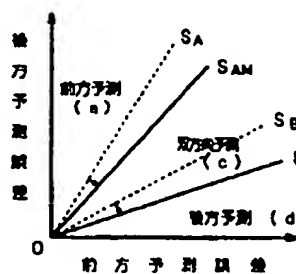


参照画像

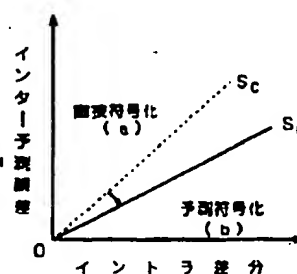
B



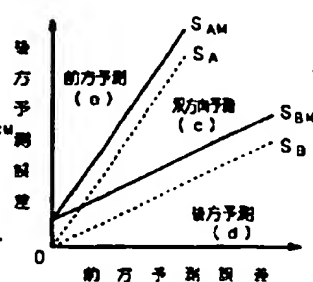
【図6】



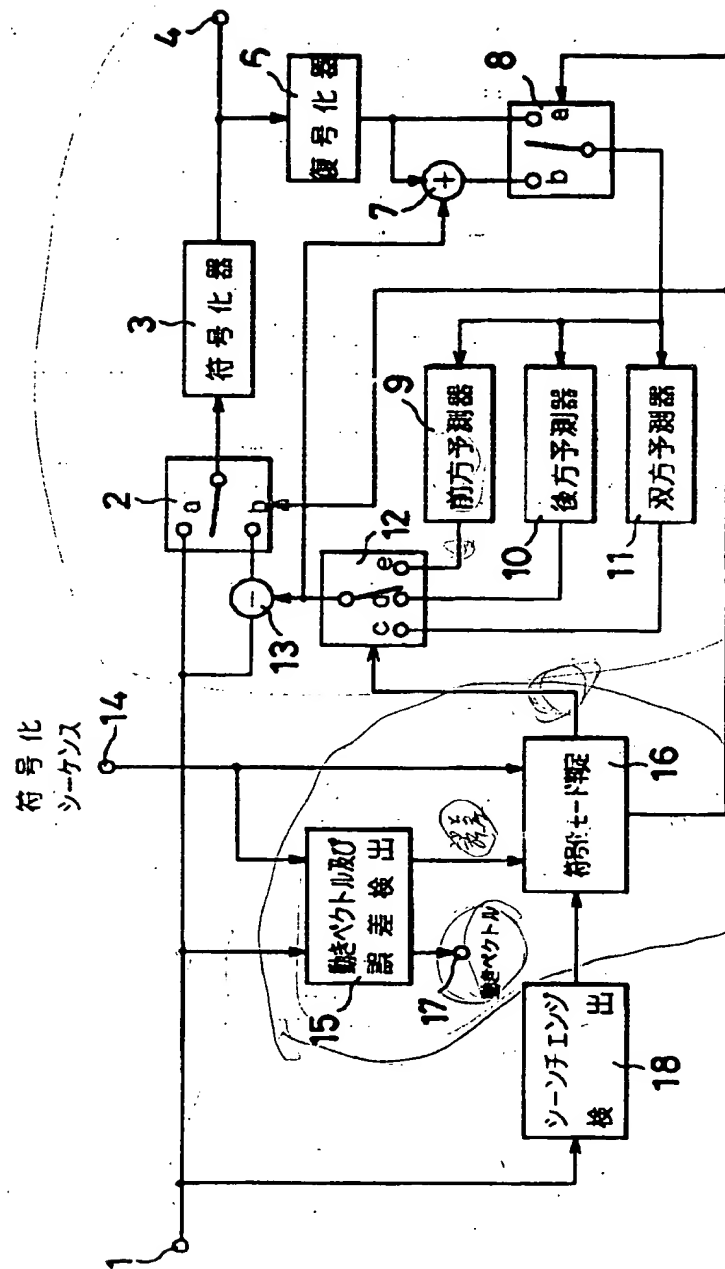
【図7】



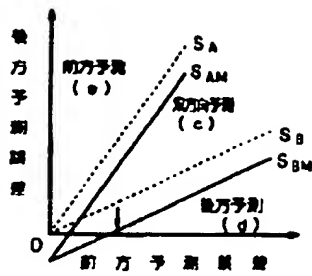
【図8】



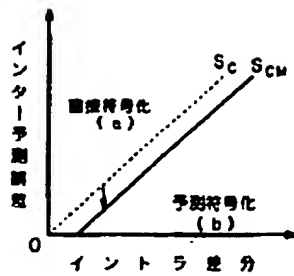
【図1】



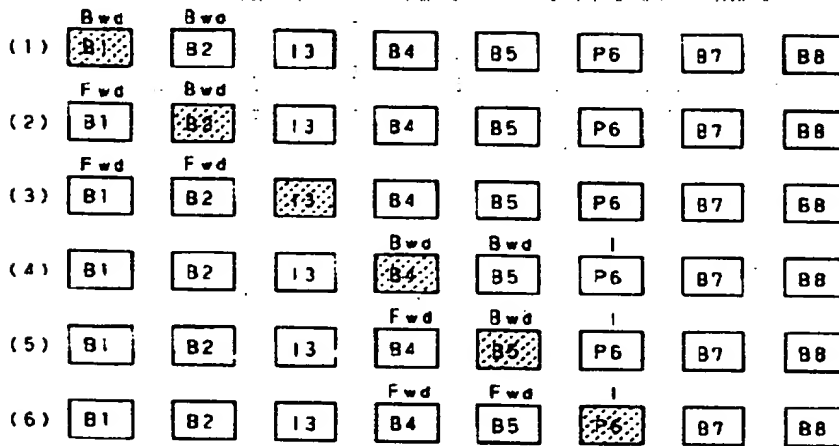
【図9】



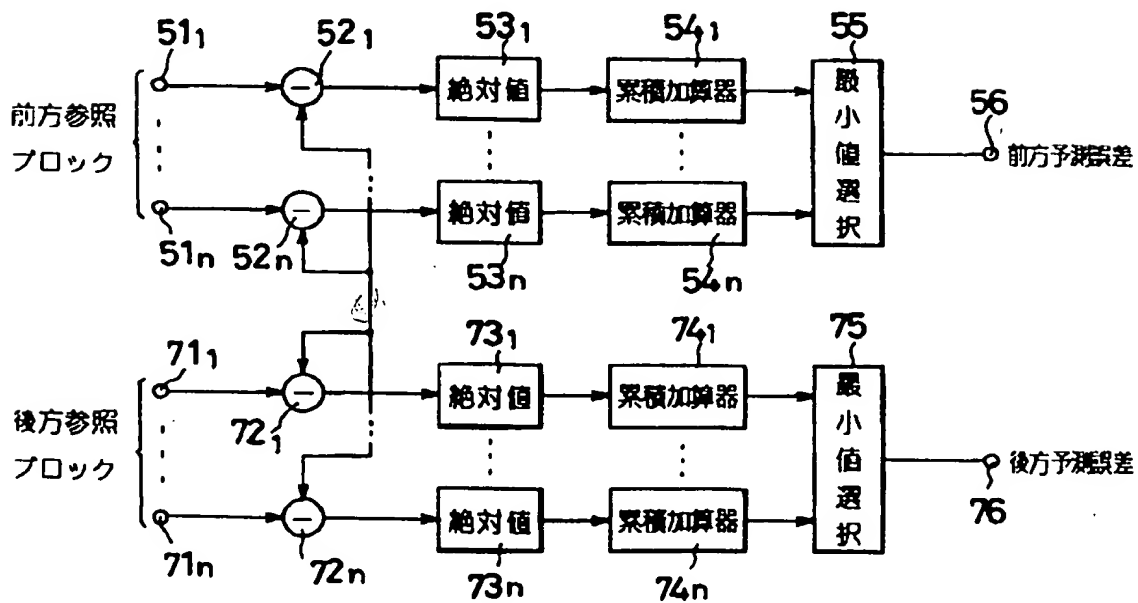
【図10】



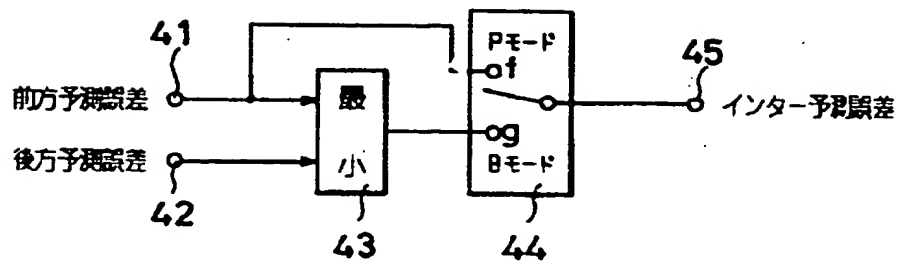
【図11】



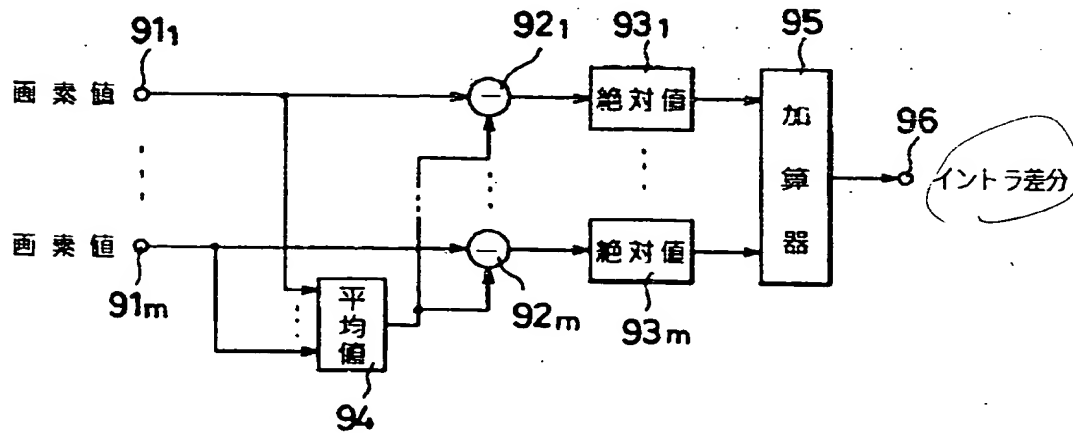
【図12】



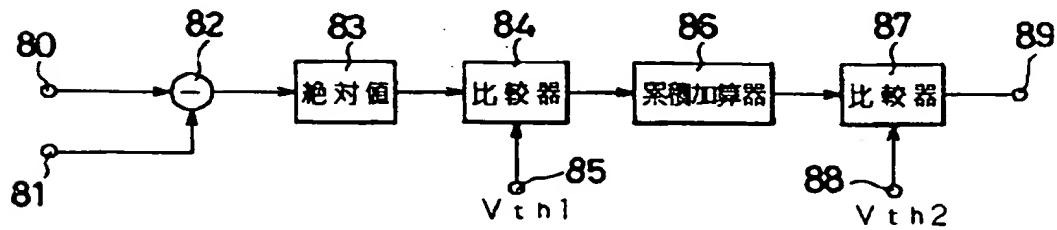
【図13】



【図14】



【図15】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.